



**빅데이터 분석을 통한  
양천구 개방주차장 이용 효율화**

**서울1반 4조**

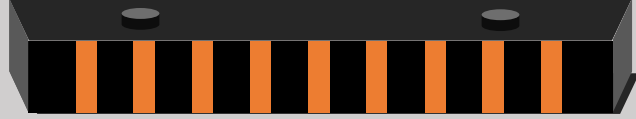
민규선, 기세현, 김시인, 김아영, 이유리, 최아란



**P**

# Contents

1. 분석배경 및 목적
2. 분석과정 및 결과
3. 활용방안



# 분석 배경 및 목적



**불법 주정차 주민신고 1년간 75만건...**

**'터미널먹거리촌' 불법주정차 몸살...CCTV는 8개월째 '먹통'?**

**골든타임 가로막는 골목길 불법 주정차, 소방차는 외롭다**

서울시, 어린이보호구역 불법 주·정차 특별 단속...51,807대 적발

**불법주차로 골머리 앓는 서울시...주정차단속 과태료는 2년 새 117억 줄어**  
**목동 학원가 귀가 전쟁에 인근 주민 '몸살' | 학원·학부모차량 불법주차에 도로 혼잡**

**늘어만 가는 도심 속 불법주정차!**



## 전국 불법 주정차 민원(2016~2019)



매년 증가하는 불법주정차 민원

민원 중 40% 이상이 불법주정차 민원

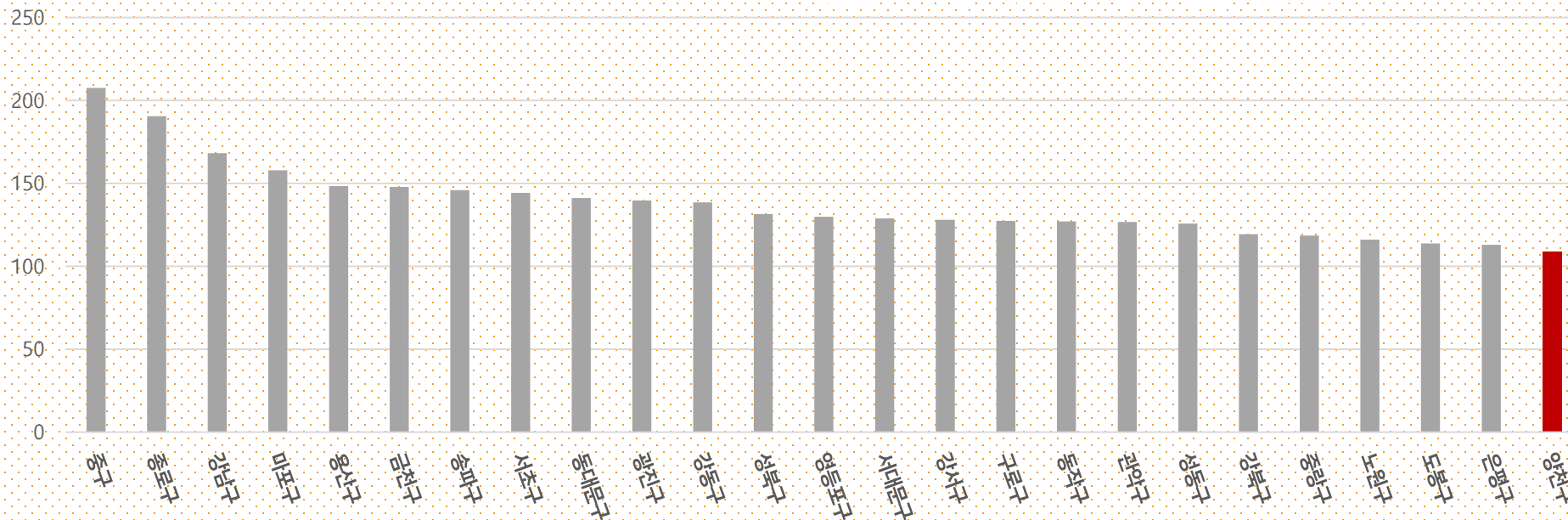
2020년 5월 **서울특별시** 기준  
민원 1위 '불법주정차'

서울특별시의 주차장 공급 비율이 127%임에도 지역 간 주차  
장 수요와 공급 불일치, 주차정보 부족으로 불편을 겪음



## 서울시 주차장 확보율

### 서울시 주차장 확보율

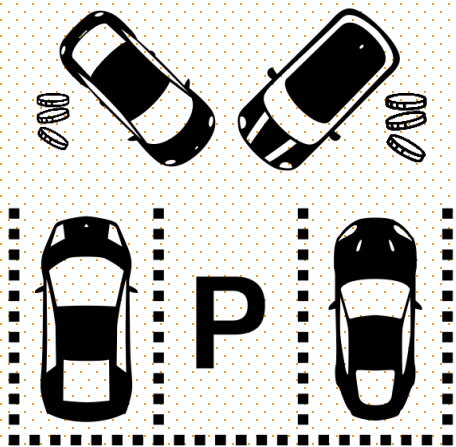


**양천구**는 약 108.8% 주차장 확보율을 보유하고 있으며,  
이는 서울시 내 자치구 중 **가장 낮은** 수치

\*주차장 확보율 = (주차면수 / 자동차등록대수) \* 100



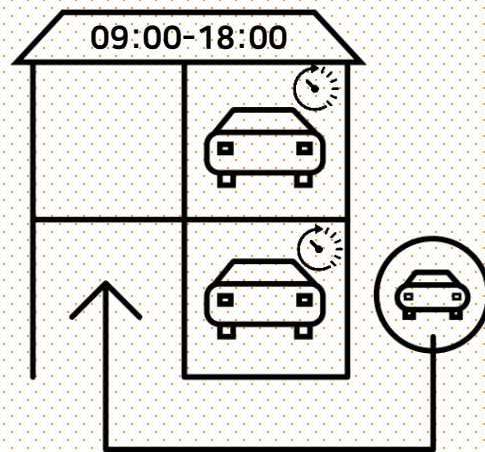
## 기존의 자원을 활용하는 공유주차장



### 공영주차장

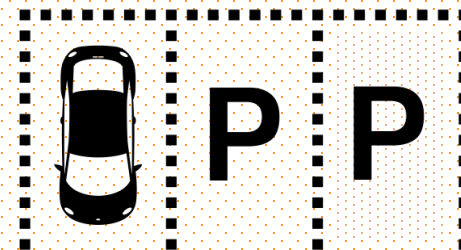
요금은 저렴하지만  
부족한 주차면

### 개방주차장



주차장의 유휴시간대를 이용하여 한정된  
주차면수를 효율적으로 운영할 수 있는  
데이터 기반의 개방주차장 모델이 필요함

\$\$\$



### 민영주차장

여유주차면은 많으나  
비싼 이용요금



## 주차장법

[시행 2020. 8. 5.] [법률 제 16951호, 2020. 2. 4., 일부개정]

### 제5장 부설주차장

#### □ 제19조(부설주차장의 설치·지정)

⑬ 시장·군수 또는 구청장은 주차난을 해소하기 위하여 필요한 경우 공공기관, 그 밖에 대통령령으로 정하는 시설물의 부설주차장을 일반이 이용할 수 있는 개방주차장(이하 "개방주차장"이라 한다)으로 지정할 수 있다. <신설 2020. 2. 4.>

⑭ 시장·군수 또는 구청장은 개방주차장을 지정하기 위하여 그 시설물을 관리하는 자에게 협조를 요청할 수 있다. 이 경우 요청을 받은 자는 특별한 사정이 없으면 이에 따라야한다. <신설 2020. 2. 4.>

⑮ 개방주차장의 지정에 필요한 절차, 개방시간, 보조금의 지원, 시설물 관리 및 운영에 대한 손해배상책임 등에 관하여 필요한 사항은 해당 지방자치단체의 조례로 정한다. <신설 2020. 2. 4.>

□ 제11조의2(개방주차장 지정 대상 시설물) 법 제19조제13항에서 "대통령령으로 정하는 시설물"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설물을 말한다.

1. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 시설물로서 시설물을 소유하거나 관리하는 자가 부설주차장을 개방주차장으로 지정하는 데 동의한 시설물

가. 주차난이 심각한 도심·주택가 등에 위치한 시설물로서 판매시설, 문화시설, 체육시설 등 다중이 이용하는 시설물

나. 개방주차장으로 지정할 필요가 있는 시설물로서 시·군 또는 구의 조례에서 정하는 시설물

2. 시설물을 소유하거나 관리하는 자가 부설주차장을 개방주차장으로 지정해줄 것을 요청하는 시설물





## 개방주차장이란

개방주차장이란 주차난 해소를 위해 지자체에서 공공기관 주차장, 부설주차장 등을 모두가 이용할 수 있도록 지정한 주차장을 뜻한다.



“ 1석 3조의 효과 ”

## 공공기관·다중이용시설 유허 주차장, 개방주차장으로 운영

- 8월 5일부터 주차공간 함께 쓰는 개방주차장 제도 본격 시행

□ 부설주차장의 여유 주차공간을 지역주민과 공유하는 '고마운 나눔 주차장'이 인기다. 서울시는 '07년부터 부설주차장 공유사업을 시작해 추진해 왔으며, '18년말 현재 시내 666개소(건축물 부설 600개소, 학교 66개소) 총 19,091면의 건물 주차장이 개방되어 운영되고 있다.

□ 서울시는 올해 부설주차장 설치 지원대상을 더욱 확대해 공유 주차면을 1,200면 이상 신규 확보한다는 목표다. 아파트의 경우 기존에는 야간이나 종일개방만 모집했는데, 올해부터는 낮 동안 비는 아파트 주차장을 개방할 경우에도 야간개방 지원과 동일하게 최고 2천만원까지 시설개선비 등을 지원한다.

때문이다. 서울에서 주차 공간 한 면을 만들려면 최소 5천만 원이 넘게 드는데 비해 부설주차장 공유사업 지원금액은 1면당 평균 44만원으로 1/100 수준이다.

**8월 5일 이후 개방주차장 제도의 시행으로  
각 지방자치단체의 관련 조례 및 규칙 마련 필요**



그럼 개방주차장이 '모두의 주차장'과 같은  
모바일 어플과 다른 점이 무엇인가요?

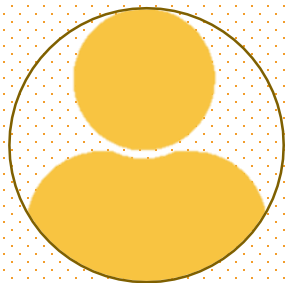


모두의 주차장은 주차장 제공자의 신청을 받아 개방주차장을 민간에서 운영하고 있으나, 전적으로 제공자의 **신청의사에 의존**합니다. 그러나 공공에서는 기본적으로 법적 근거를 바탕으로 **부설주차장에 개방협조를 요청**할 수 있다는 점에서 다릅니다. 해당 어플이 정보를 제공하는 **플랫폼**이라는 측면에서 민관협력을 이끌어낸다면 개방주차장 시장을 더욱 활성화할 수 있을 것입니다.



### 양천구 주차관리과 권택영 주무관님과의 인터뷰

“실제로 신청을 받아서 개방을 하는 경우는 거의 없습니다.  
기존 거주자우선주차면이 사라지거나 장소가 협소하여 거주민들의 주차공간이 부족하다고 판단할 때 저희가 먼저 주차장 개방 요청을 하고 있는 실정입니다.  
최근 주차장법 개정과 더불어 이에 관련한 데이터 행정의 필요성을 절실히 느끼는 중입니다.”



개방 주차장 선정에 대한 객관적 기준 모호함  
문제 발생 후 수동적인 대응  
현장에서 느끼는 데이터 행정의 필요성



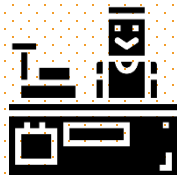
## AS-IS

### 개방주차장 선정 절차

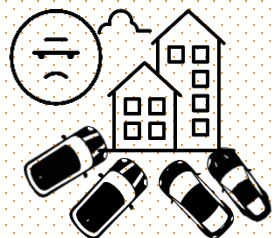
개방희망신청



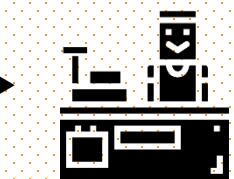
지자체의 검토



부설주차장 개방



- 1) 거주자우선면 부재
- 2) 주차공간 협소



담당 공무원이 판단 후  
인근 부설주차장에  
개방 협조요청



공급자 위주의 개방주차장 선정

## TO-BE

현재 개방 운영되는 주차장 반경의  
주차단속건수 분석

주차혼잡지역

해당 주차장 반경의 주차수요 간접분석  
(상권, 교통, 학군, 인프라)

시설 영향요인

인구유입차 및 지출로 주차수요 간접분석  
(행정동/반경별)

인구 영향요인

모델링 과정을 통해 중요요인 분석

중요요인 도출

현재 개방되지 않은 주차장의 지수 생성

개방우선순위

수요자 위주의 개방주차장 선정



# 분석 과정 및 결과



## ● 거주자우선주차

거주자우선주차제란 주택가 이면도로상에 주차구획 선을 설치하여 유료화 함으로써 주차문제로 인한 이웃간의 분쟁해소, 안정적인 주차공간 제공

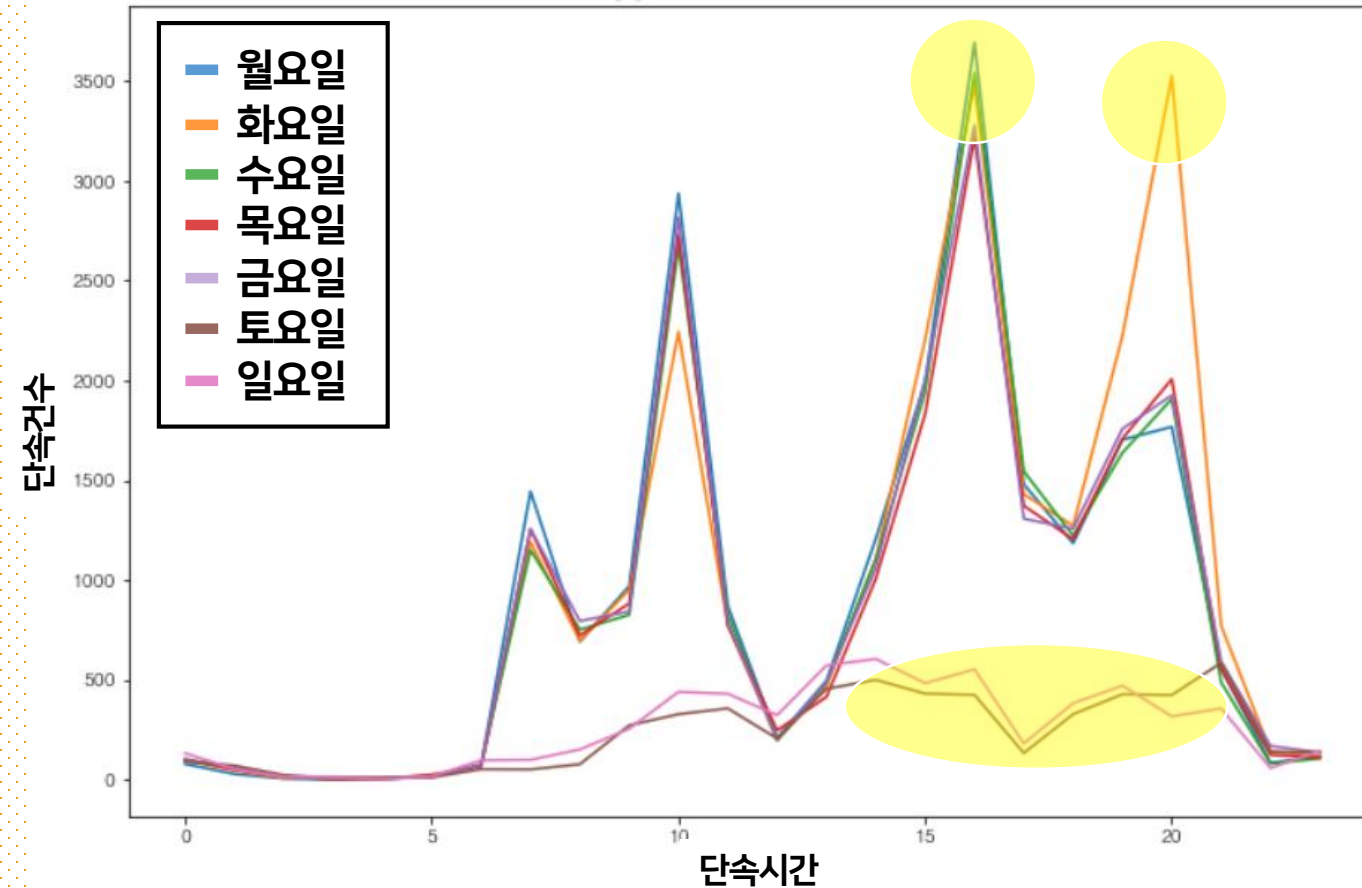
## ● 방문주차

관내 거주자우선주차지역(노상구간에 한함) 중 주간 시간대(평일 09:00~18:00)에 한하여 임시로 주차할 수 있도록 하는 제도





## 양천구 내 시간대 및 요일별 불법주정차 단속건수

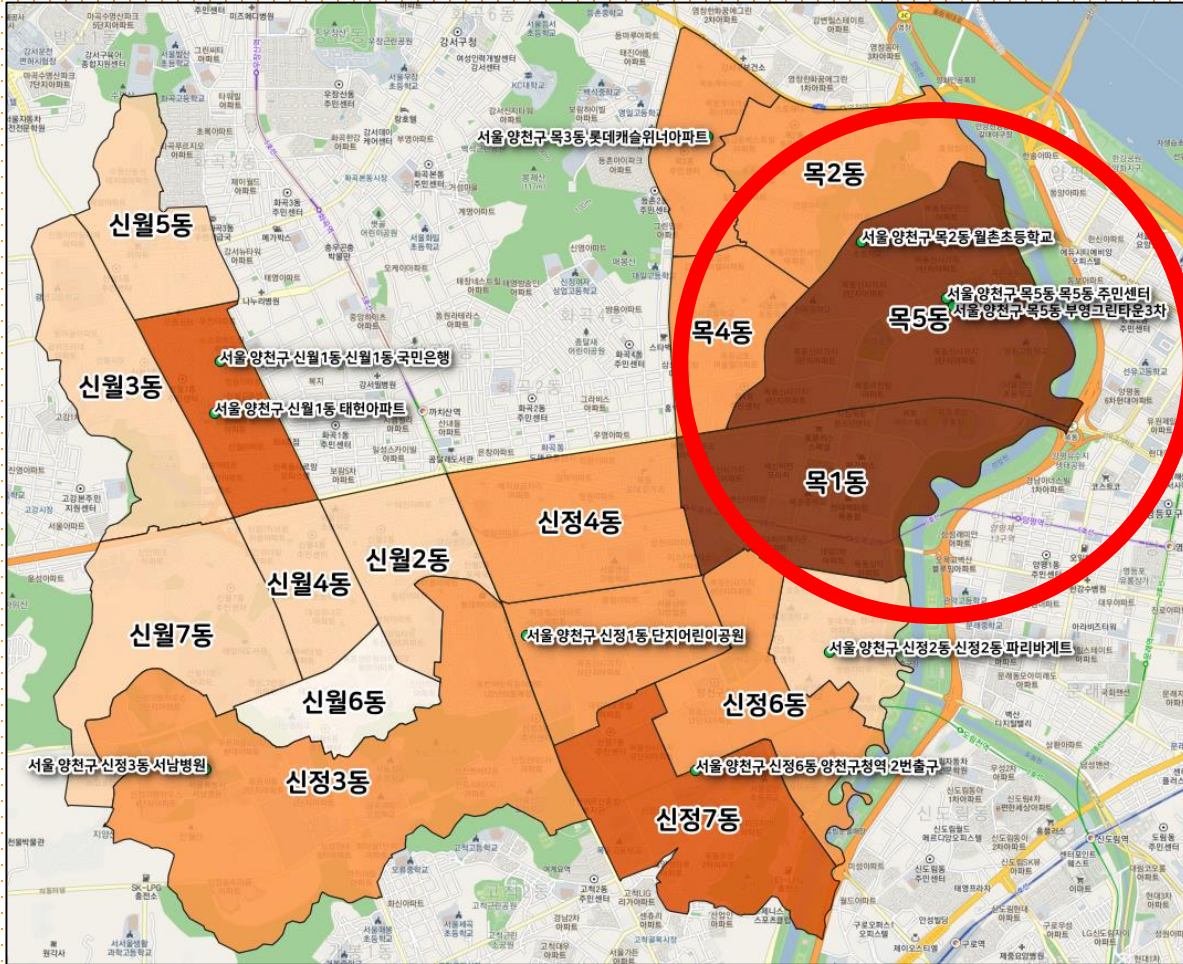


- **평일 오후 4시 적발건수 가장 많음**
- **화요일 오후 8시 적발건수: 직장인들이 회식이 주로 화요일에 이루어지는 것으로 추정**
- **주말에는 평일만큼 단속하지 때문에 전반적으로 적발 건수가 낮음**





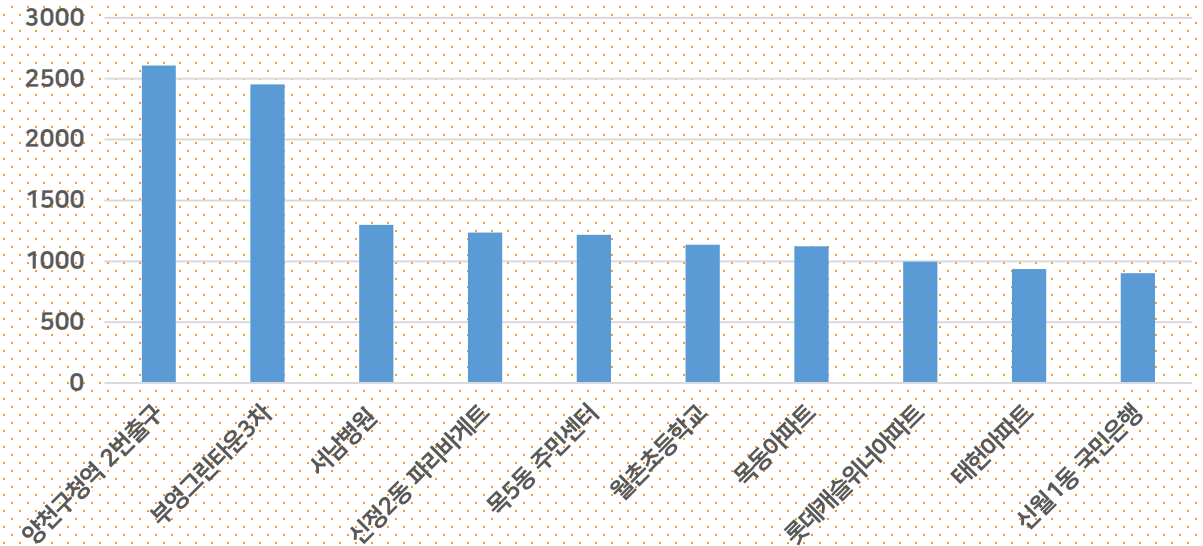
## 양천구 밤 시간대 단속현황(00:00-24:00)



● 단속건수 최다지역: 목1동, 목5동

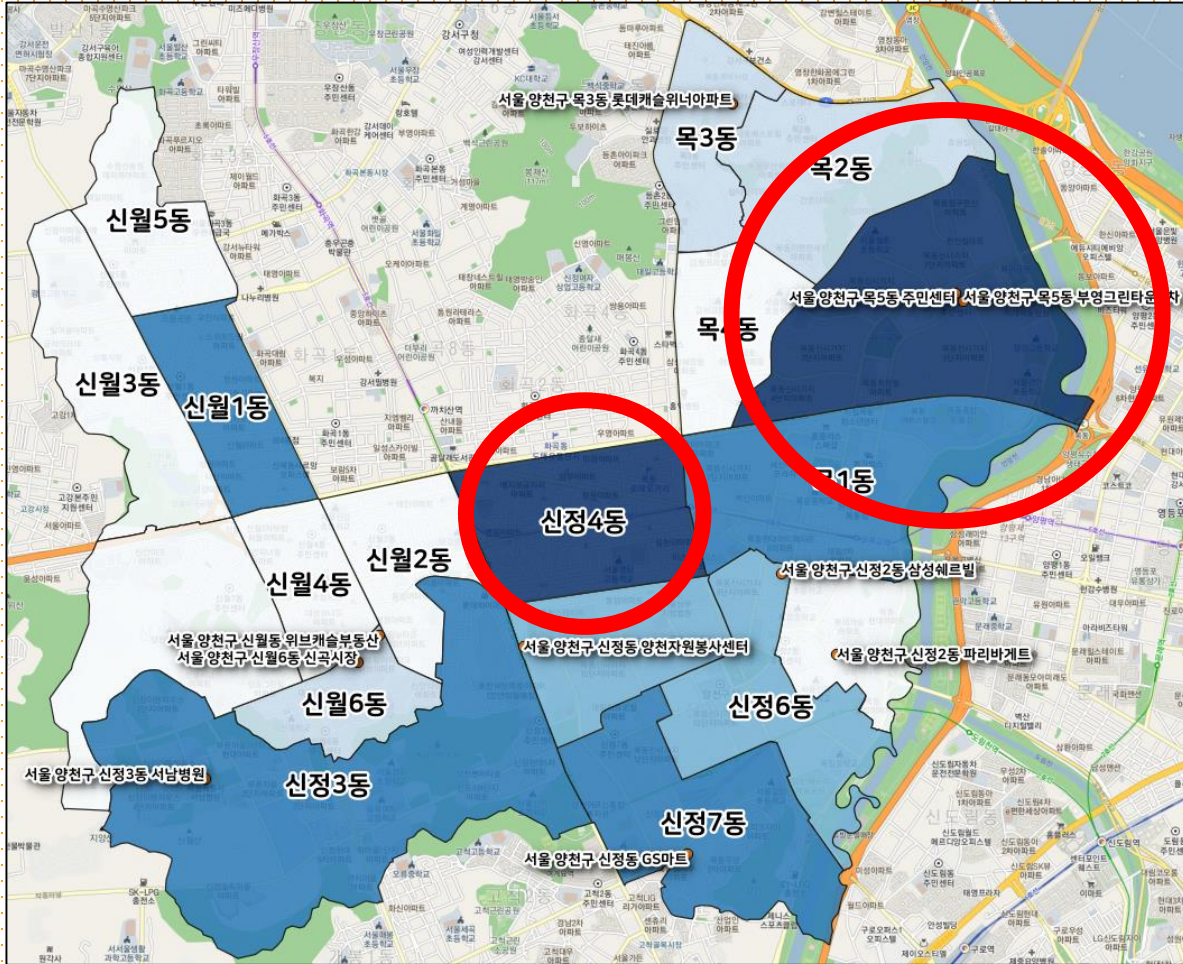
● 단속건수 최소지역: 신월6동

## 양천구 밤 시간대 단속장소 TOP 10





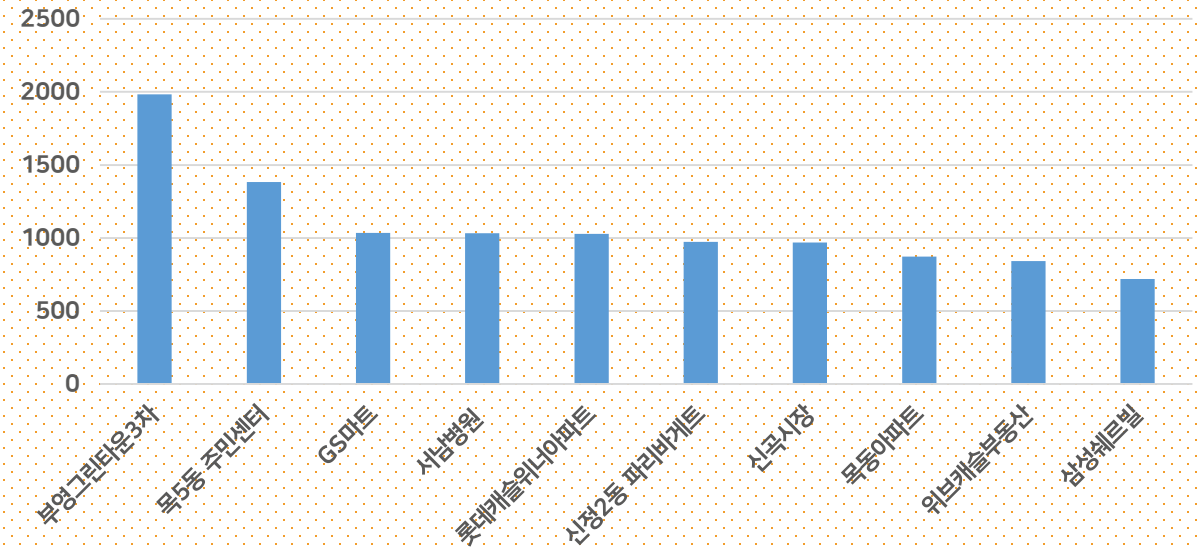
## 양천구 낮 시간대 단속현황(09:00-18:00)



● 단속건수 최다지역: 신정4동,목5동

● 단속건수 최소지역: 신월1,2,3동,신월4

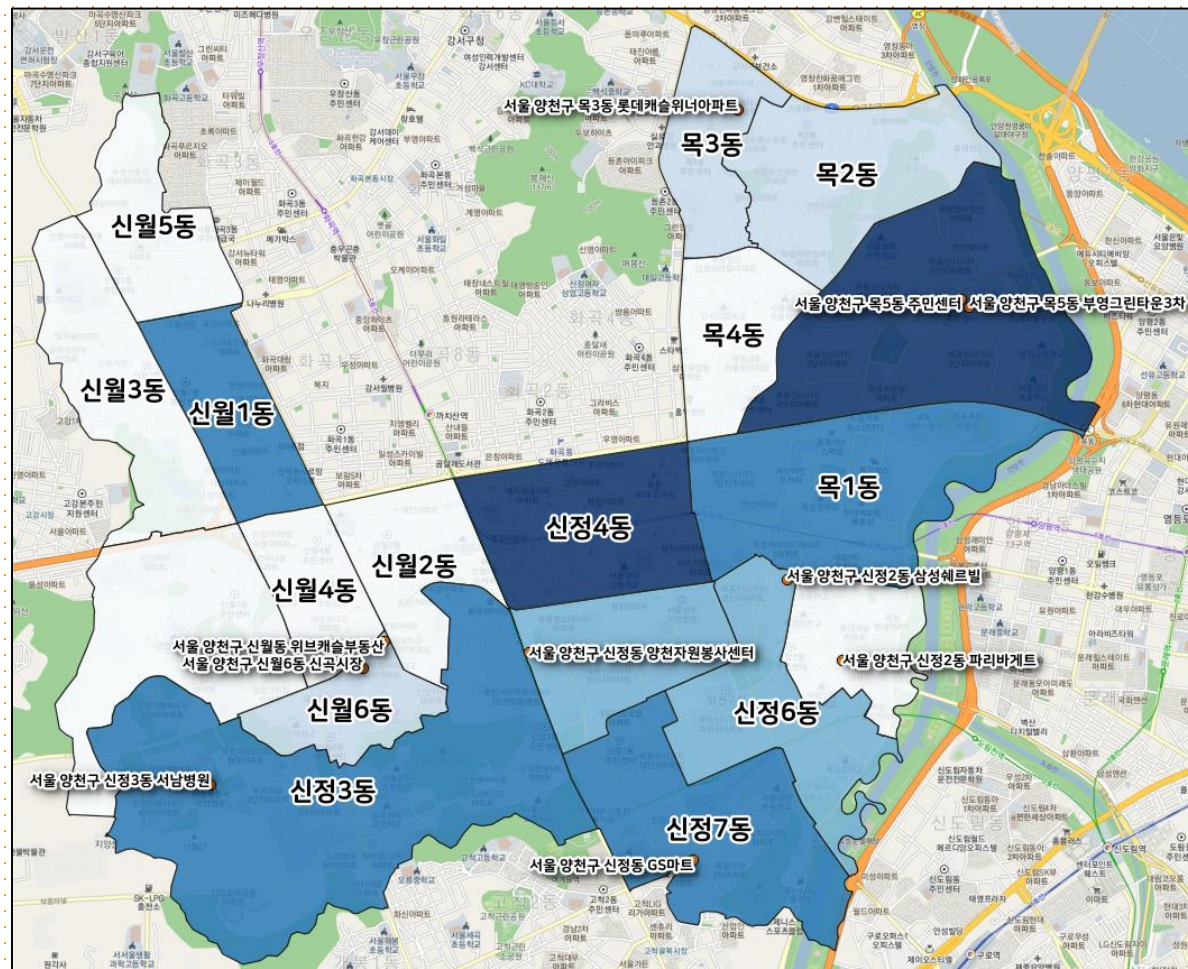
## 양천구 낮 시간대 단속장소 TOP 10







## 양천구 낮 시간대 단속현황(09:00-18:00)







## 데이터 수집 및 정제과정

### 1 주차장정보 데이터 수집



양천구시설관리공단

웹 스크래핑 및 크롤링을 통해 민영 및 공영주차장, \*거주자우선주차, \*방문주차장 현황정보 수집

\*거주자우선주차 운영시간: 24시간, \*방문주차 운영시간: 09:00- 18:00

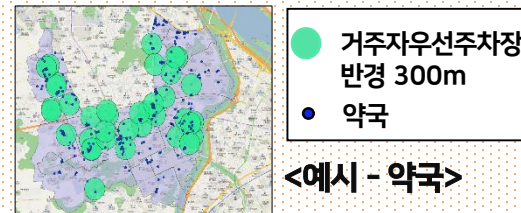
### 2 주차장 반경 300m 내의 불법주정차 단속건수 계산



오탈자 변환 등 데이터 정제 후, 지오코딩을 이용하여 주차단속 자료의 위치좌표정보를 추출.  
방문주차장과 거주자우선주차장 반경 \*300m 내의 주차단속 건수의 합을 도출

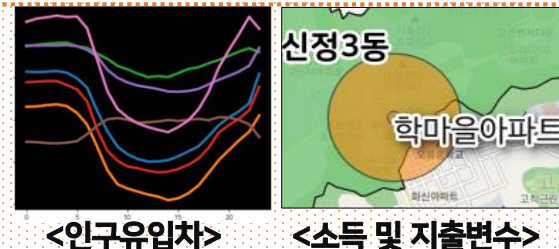
\*도보 5분 거리

### 3 주차장 반경 300m 내의 시설변수 생성



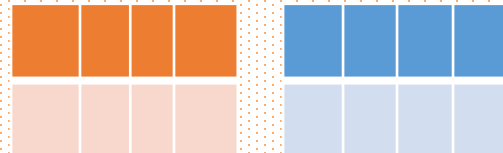
Q-GIS 상에서 주차장 위치를 기준으로 반경 300m 내의 교통/의료 시설/유흥/학군/상권 개수의 합

### 4 주차장 관련 인구변수 도출



주차장 모델(방문/거주)/행정동별 인구유입차 도출  
(생활인구수 최대값 - 주민등록인구)  
주차장 반경 300m 내 소득평균합 및 지출액 합

### 5 1) 거주자용 데이터셋 구성 2) 방문자용 데이터셋 구성



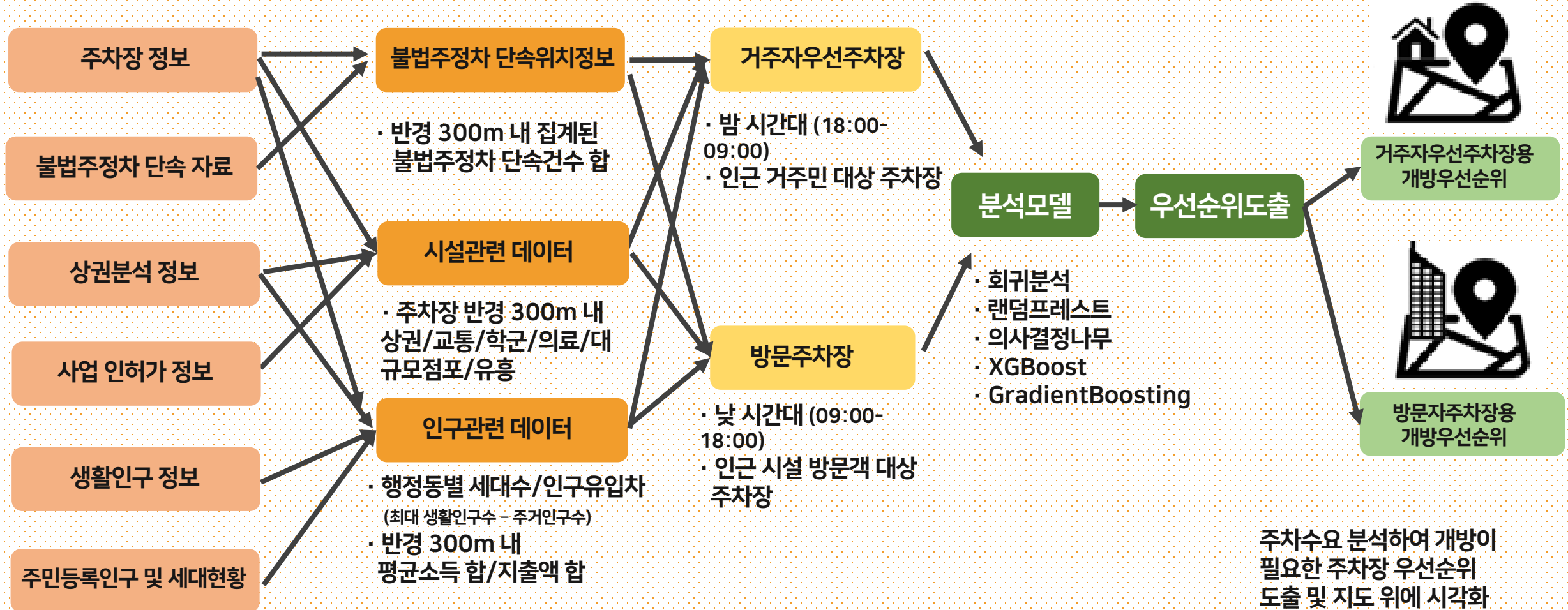
주요 이용시간대와 용도를 기준으로, 거주민들을 위한 거주자용 주차장 분석을 위한 최종 데이터 구성  
인근의 방문객을 위한 방문자용 주차장 분석을 위한 최종 데이터 구성



원천 데이터

통계 데이터 구축과 분류

업무 활용





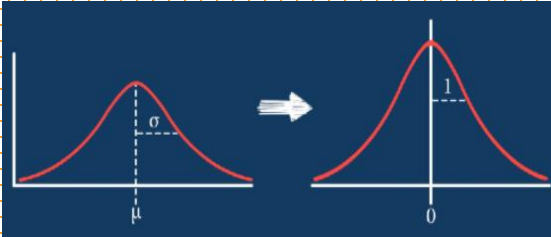
## 활용 데이터

구분	데이터	주요필드	출처	기준연도
주차장 현황	양천구 공영 및 민영주차장	주차장명, 주차장 면수, 운영시간, 주소	카카오맵	2020.08
	양천구 방문자 주차장 현황	주차장명, 행정동, 주소	모두의 주차장	2020.08
	양천구 거주자 주차장 현황	주차장명, 행정동, 주소	양천구 시설관리공단	2020.08
불법주정차	양천구 불법주정차 단속자료	단속장소, 단속시간	공공데이터포털	2019
인구	주민등록 인구 및 세대현황	행정동, 인구, 세대수	행정안전부	2019.07
	서울시 생활인구 현황	행정동, 시간, 총 생활인구	서울열린데이터광장	2019.07
거주	서울시 양천구 공동주택 현황	행정동, 동수, 호수	공공데이터포털	2019
인허가 정보	의료, 유흥, 학군, 대규모 점포	지번주소, 영업상태명, 업태구분명	서울열린데이터광장	2020
상권분석	상권 영역	상권코드, 상권구분, 좌표, 행정동	서울열린데이터광장	2019
	소득 소비	상권코드, 월평균소득, 지출 총금액	서울열린데이터광장	2019
	집객시설	상권코드, 집객시설수, 관공서수, 숙박시설, 정거장수	서울열린데이터광장	2019



1

## 데이터 스케일링



MinMaxScaler, StandardScaler, RobustScaler를 시도  
StandardScaler를 통해서  
다차원의 변수 값들을 정규화.  
독립변수 간의 공분산성을 완화

2

## VIF 지수로 다중공선성 확인

Feature	VIF	Feature	VIF
의료시설_수_합	6.711	거주자주말유입차	2.599
월_평균소득_합	6.464	극장_수	2.257
일반음식점수	3.317	관광서_수_합	2.140
학군_수_합	2.884	세대_수_합	1.963
상권_수_합	2.740	교통_지출_합	1.597

VIF지수로 독립변수 간 다중공선성을 확인. 10이상인 변수들은 제거하여, 총 18개의 변수 중 10개의 변수를 선정

3

## 4-Fold CrossValidation

Train\_거주자용주차장  
데이터가 37개로 수가 적음  
이 때 발생할 수 있는 과소적합  
등 모델의 성능이 미달될 수 있으므로 4-fold로 데이터를 구성하여 분석을 수행.

4

## 모델링 진행

- Linear Regression
- DecisionTree Regressor
- RandomForest Regressor
- XGB Regressor
- GradientBoosting Regressor

GridSearchCV을 이용하여 파라미터 튜닝을 진행  
RMSE로 가장 성능이 좋은 모델을 판별

5

Model	* MinMaxScaler	* StandardScaler	* RobustScaler
	RMSE		
LinearREgression(OLS)	32.8	31.18	31.18
DecisionTreeRegressor	27.05	25.71	26.68
RandomForestRegressor	26.3	26.63	26.39
XGBRegressor	25.46	23.95	24.7
GradientBoostingRegressor	24.57	25.31	25.09

5개의 모델과 3개의 스케일 기법의 조합 중,  
StandardScaler를 사용했을 때 XGBRegressor의  
RMSE가 가장 낮음

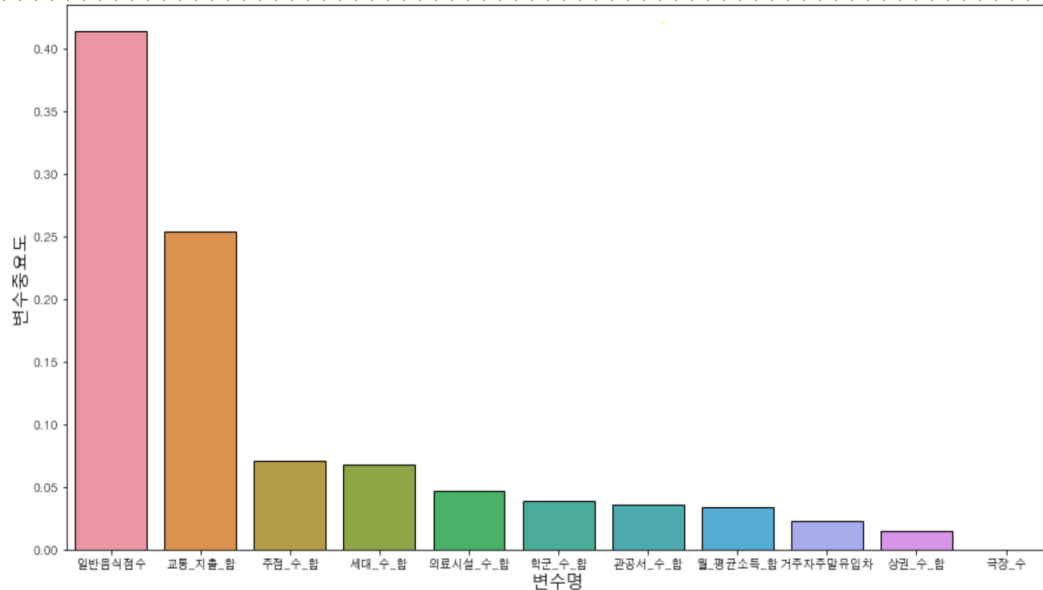
-> 가장 성능이 좋은 모델로 거주자용 최종 모델로 선정

-> 추후 변수 중요도 및 가중치 산출에 해당 모델을 사용



6

## 변수중요도 도출



- 일반음식점
- 교통비 지출 합
- 유흥단란주점 수 합
- 세대 수 합

7

## 지수생성

OLS로 도출된 회귀계수의 부호를 변수중요도에 적용하여 개방주차장으로 운영하지 않는 민영데이터에 가중치로 사용

변수 중요도의 부호를 확인한 후 민영 주차장 데이터의 변수들의 개별 값들과 변수들의 가중치를 곱한 후 모두 더해 '지수'라는 개방 순위 변수를 생성

예시)

주차장명	a	b	c	지수	순위
A	$3 \times 0.36$	$9 \times 0.51$	$5 \times (-0.13)$	5.02	1
B	$4 \times 0.36$	$2 \times 0.51$	$8 \times (-0.13)$	1.42	3
C	$10 \times 0.36$	-1.53	$2 \times (-0.13)$	1.81	2

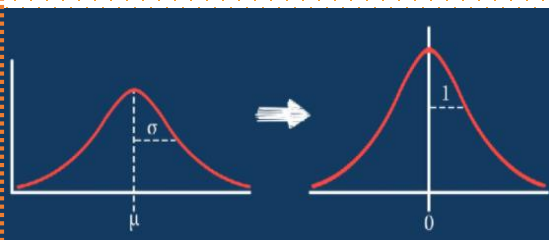
변수명	중요도
일반음식점수	0.311
교통_지출_합	0.244
의료시설_수_합	0.152
주점_수_합	0.092
학군_수_합	-0.068





1

## 데이터 스케일링



MinMaxScaler,  
StandardScaler,  
RobustScaler를 시도  
StandardScaler를 통해서  
다차원의 변수 값들을 정규화.  
독립변수 간의 공분산성을 완화

2

## VIF 지수로 다중공선성 확인

Feature	VIF	Feature	VIF
일반음식점수_합	8.491	의료비_지출_합	4.75
은행_수_합	4.450	주점_수_합	2.823
관광서_수_합	2.994	상권_수_합	3.473
교통_지출_합	5.372	방문자평일유입차	2.689
세대_수_합	4.341	극장_수_합	1.670

VIF지수로 독립변수 간 다중공선성을 확인. 10이상인 변수들은 제거하여, 총 18개의 변수 중 10개의 변수를 선정

3

## 4-Fold CrossValidation

Train\_방문자용주차장  
4-fold로 데이터를 구성하여 분석을 수행.

4

## 모델링 진행

- Linear Regression
- DecisionTree Regressor
- RandomForest Regressor
- XGB Regressor
- GradientBoosting Regressor

GridSearchCV을 이용하여 파라미터 튜닝을 진행  
RMSE로 가장 성능이 좋은 모델을 판별

5

Model	* MinMaxScaler	* StandardScaler	* RobustScaler
	RMSE		
LinearREgression(OLS)	29.83	30.51	31.57
DecisionTreeRegressor	26.7	26.21	26.12
RandomForestRegressor	24.42	24.41	24.32
XGBRegressor	24.06	24.3	24.59
GradientBoostingRegressor	23.03	23.3	23.3

5개의 모델과 3개의 스케일 기법의 조합 중,  
MinMaxScaler를 사용했을 때  
GradientBoostingRegressor의 RMSE가 가장 낮음

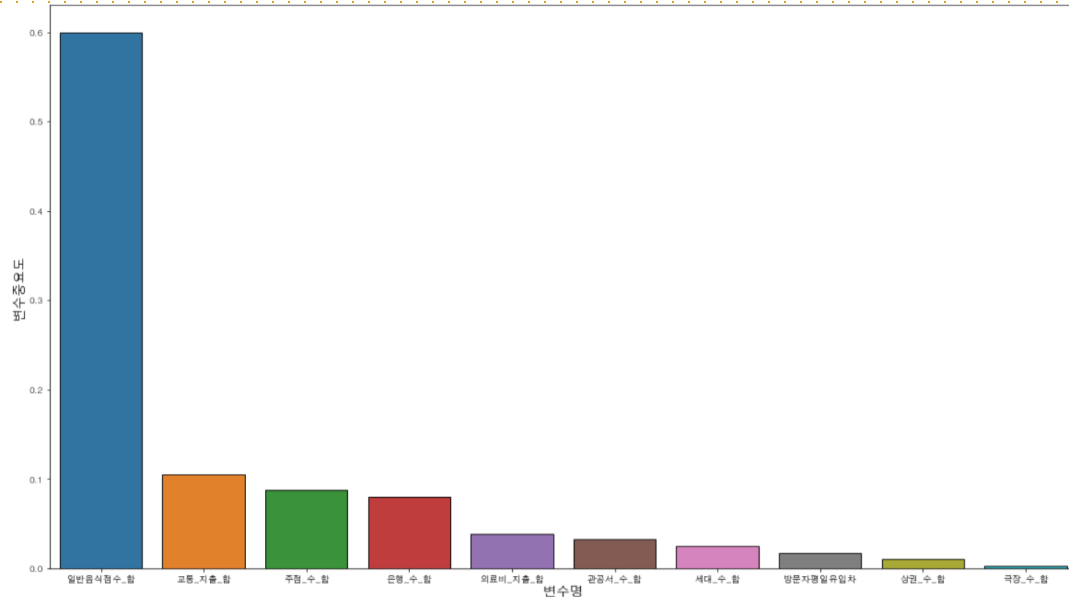
-> 가장 성능이 좋은 모델로 방문자용 최종 모델로 선정

-> 추후 변수 중요도 및 가중치 산출에 해당 모델을 사용



6

## 변수중요도 도출



- 일반음식점
- 교통비 지출 합
- 유흥단란주점 수 합
- 은행 수 합

7

## 지수생성

OLS로 도출된 회귀계수의 부호를 변수중요도에 적용하여 개방주차장으로 운영하지 않는 민영데이터에 가중치로 사용

변수 중요도의 부호를 확인한 후 민영 주차장 데이터의 변수들의 개별 값들과 변수들의 가중치를 곱한 후 모두 더해 '지수'라는 개방 순위 변수를 생성

예시)

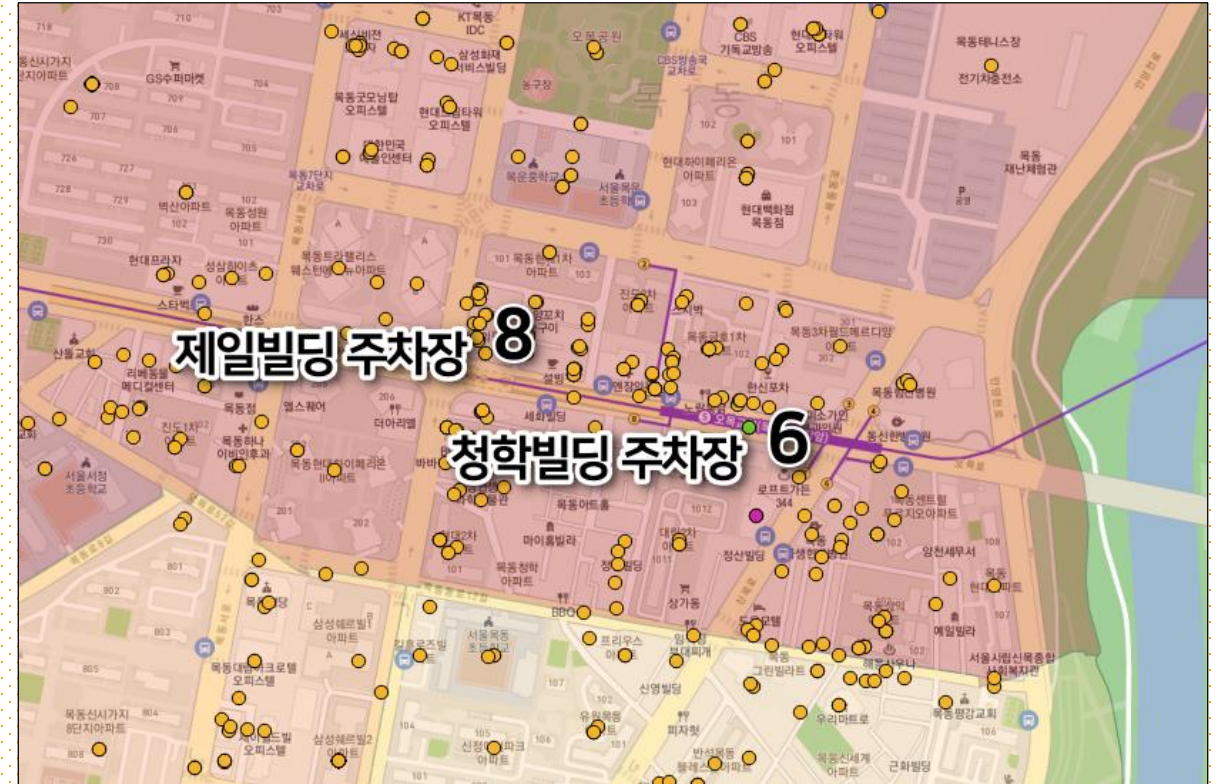
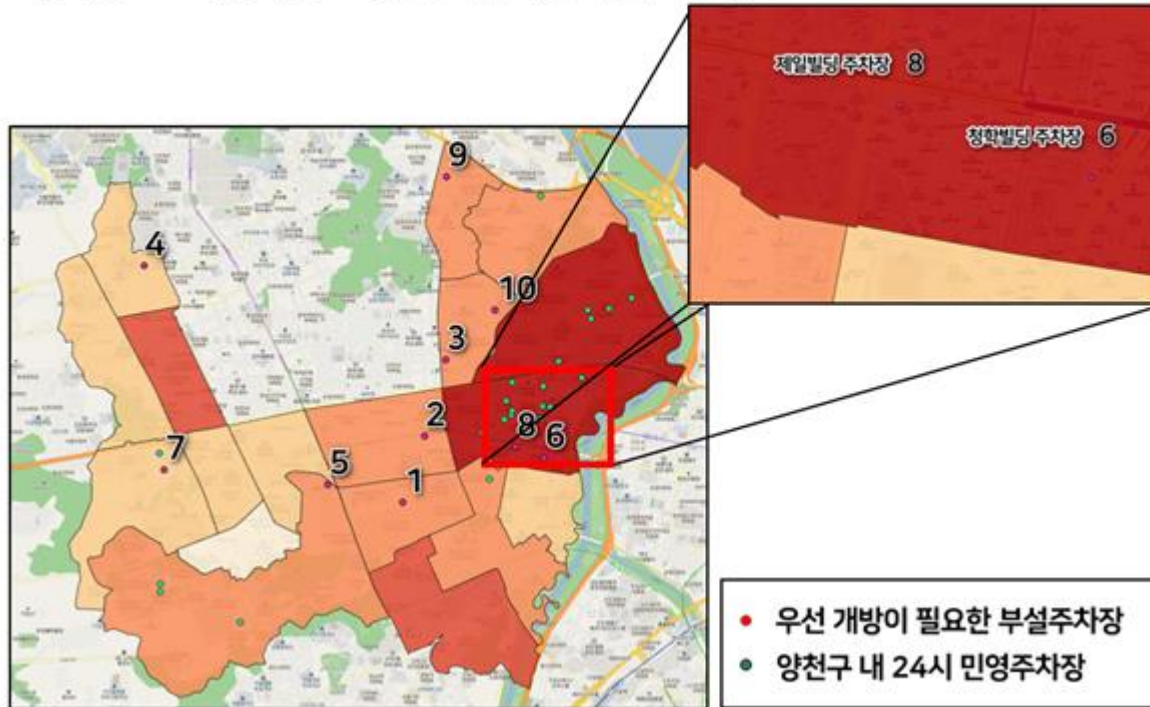
주차장명	a	b	c	지수	순위
A	$3 \times 0.36$	$9 \times 0.51$	$5 \times (-0.13)$	5.02	1
B	$4 \times 0.36$	$2 \times 0.51$	$8 \times (-0.13)$	1.42	3
C	$10 \times 0.36$	-1.53	$2 \times (-0.13)$	1.81	2

변수명	중요도
일반음식점수	0.311
교통_지출_합	0.244
주점_수_합	0.152
은행_수_합	0.092
의료비_지출_합	-0.068



## 양천구 거주자용 주차장 선정 결과

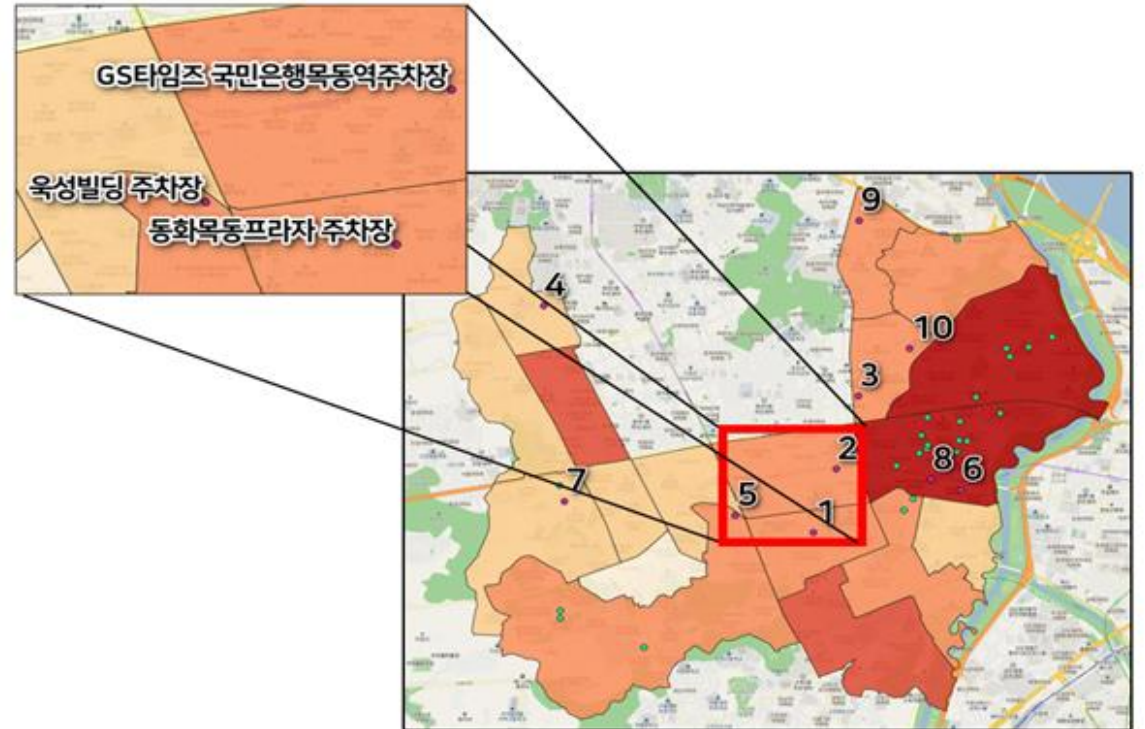
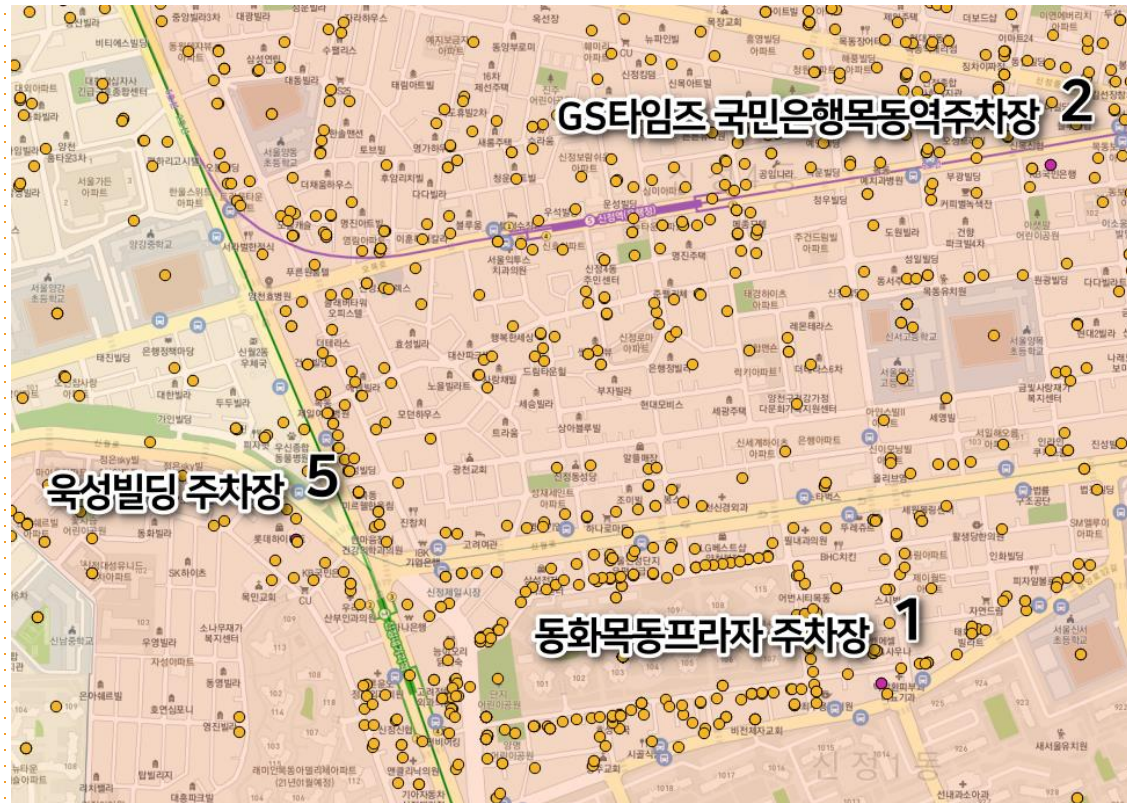
양천구의 불법주차 단속건수를 기준으로  
거주자용으로 우선 개방 요청할 부설주차장 우선 10순위







## 양천구 거주자용 주차장 선정 결과





## 양천구 거주자용 주차장 선정 결과

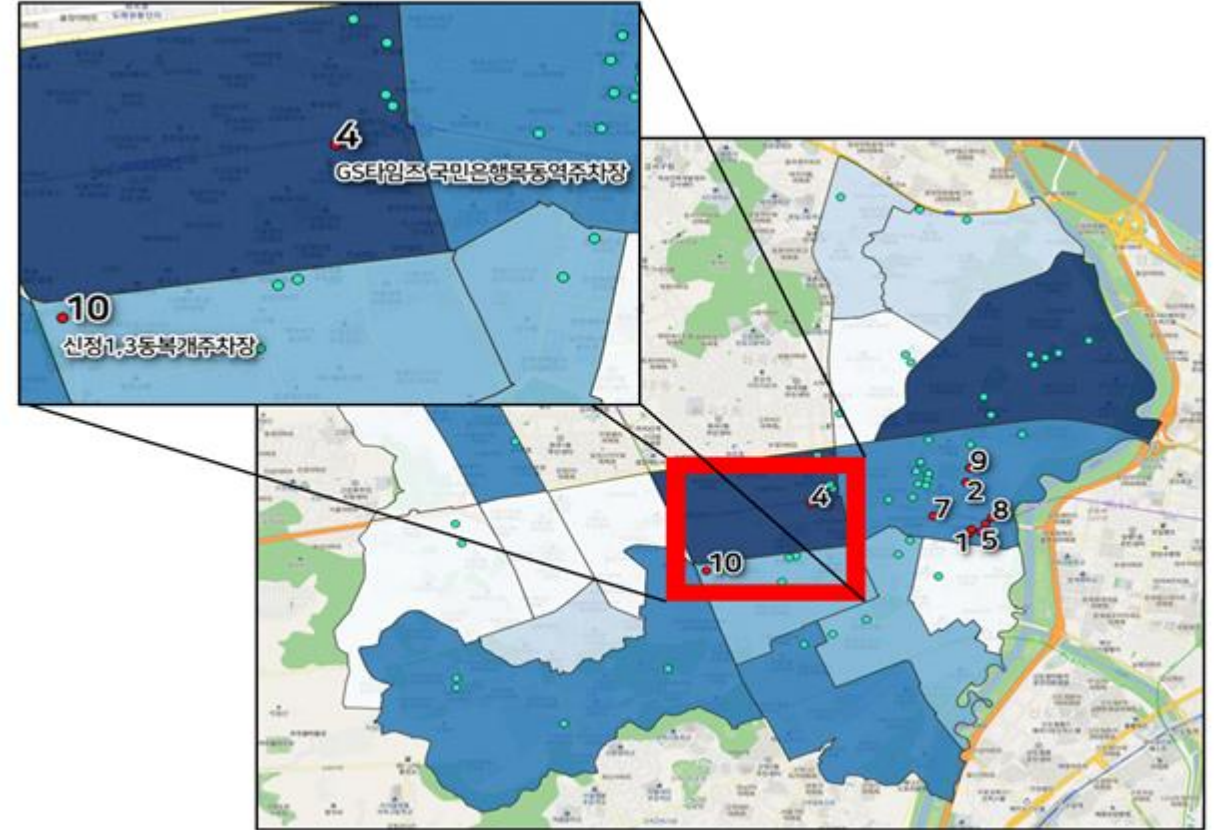
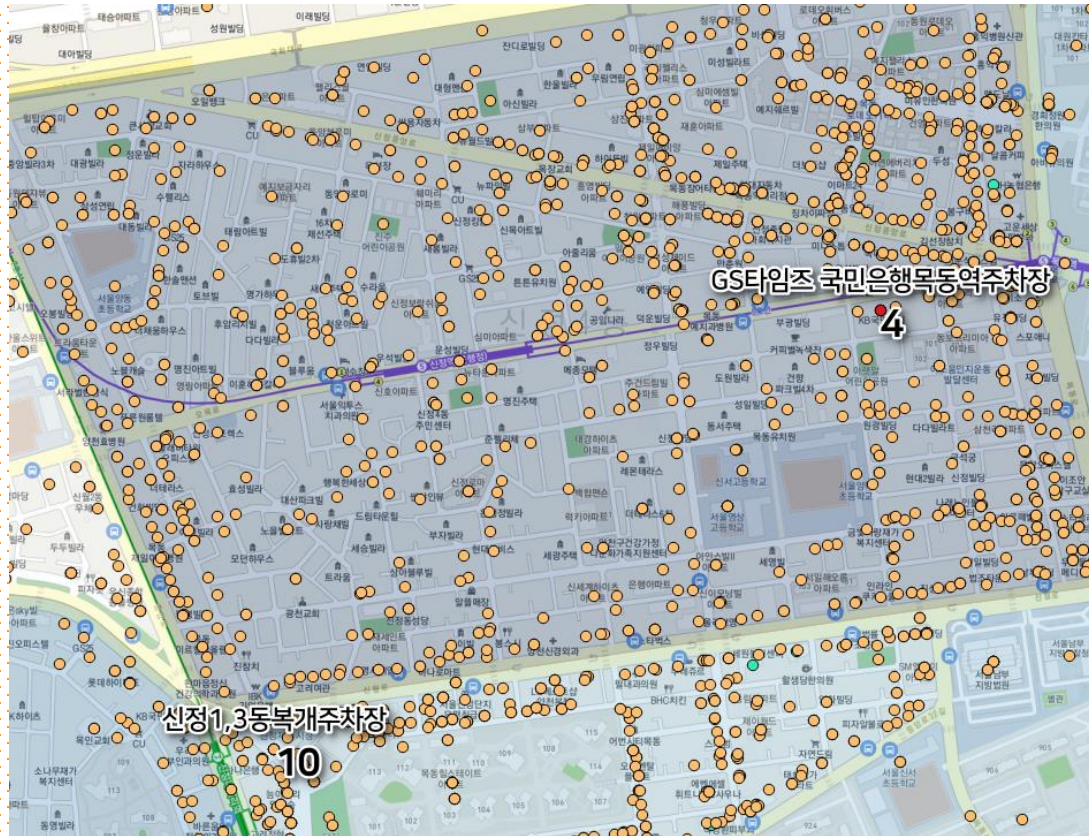
양천구 불법주정차 단속 기준  
거주자용 우선 개방 요청할 부설주차장 10 순위

주차장명	순위
동화목동프라자 주차장	1
GS타임즈 국민은행 목동역 주차장	2
홍익병원 목동관 주차장	3
신월주차장	4
육성빌딩 주차장	5
청학빌딩 주차장	6
우성상가 주차장	7
제일빌딩 주차장	8
보성주차장	9
청목주차장	10





## 양천구 방문자용 주차장 선정 결과

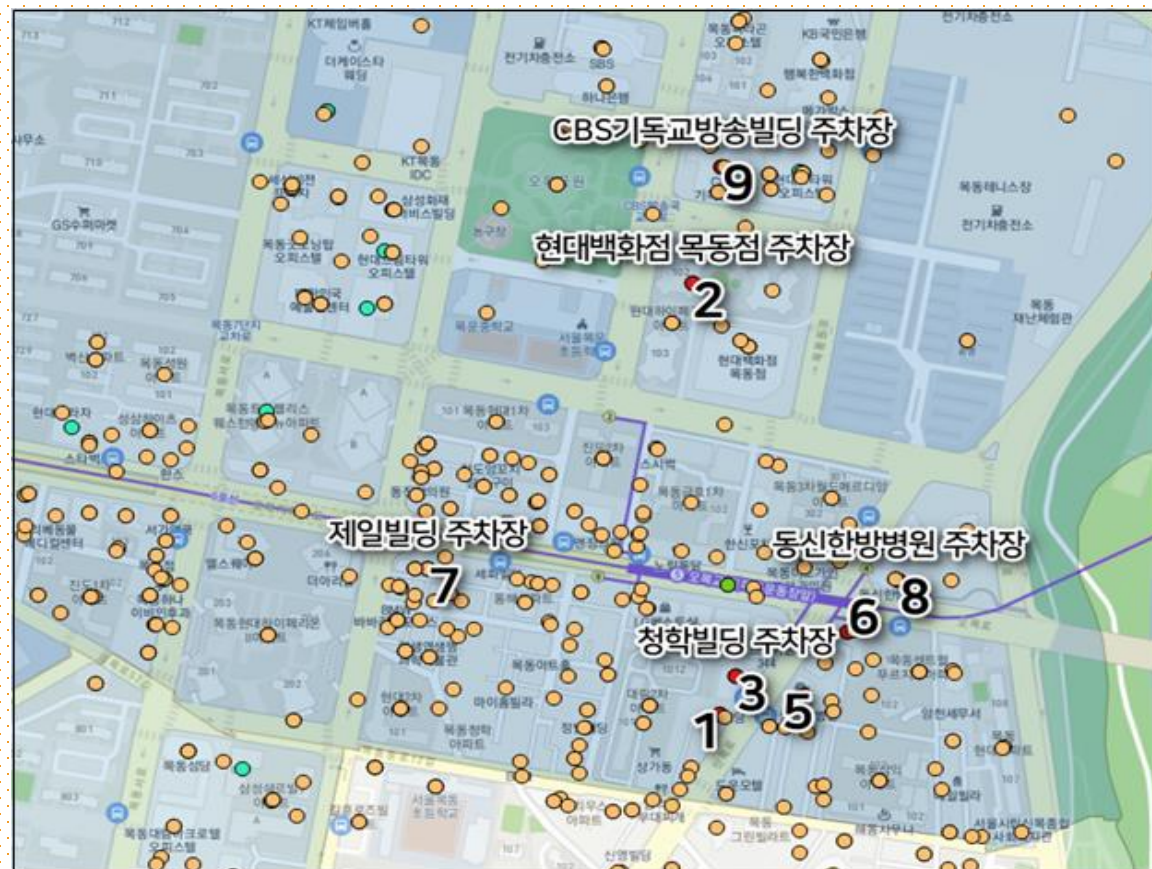
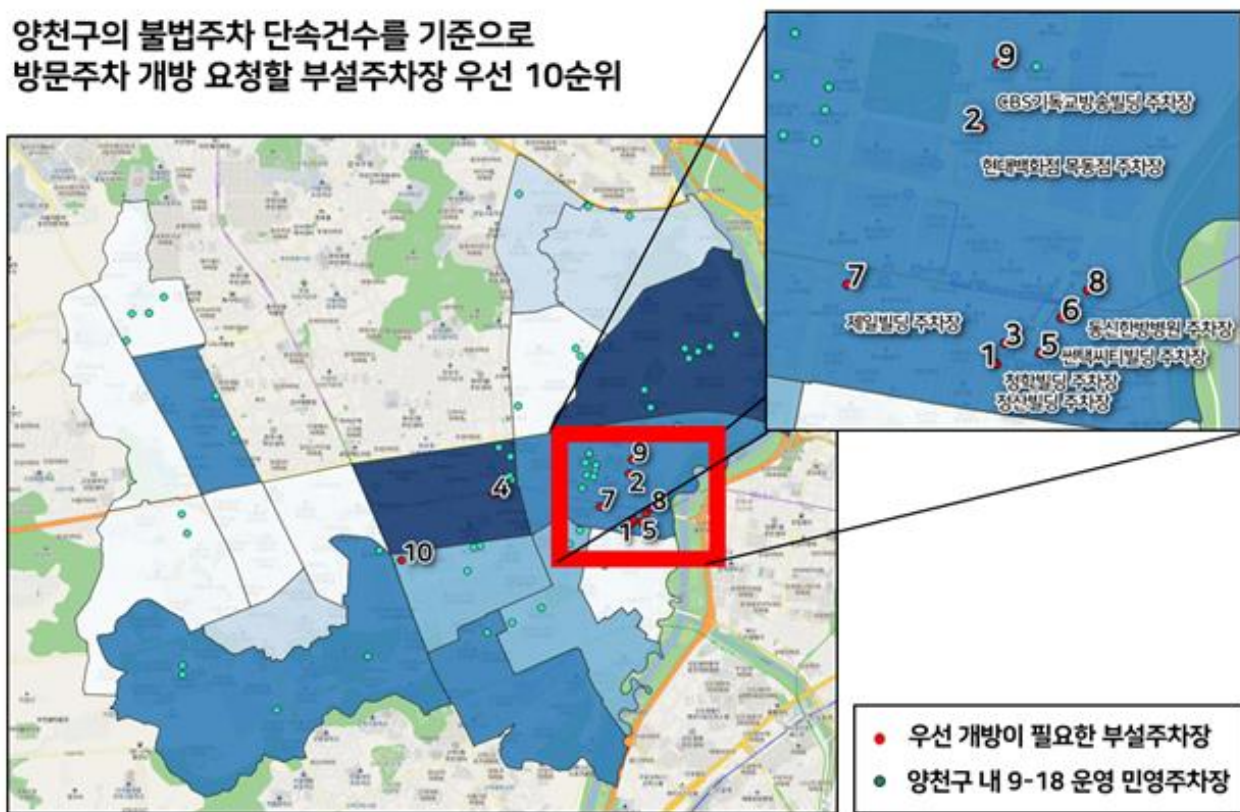






## 양천구 방문자용 주차장 선정 결과

양천구의 불법주차 단속건수를 기준으로  
방문주차 개방 요청할 부설주차장 우선 10순위





## 양천구 방문자용 주차장 선정 결과

양천구 불법주정차 단속 기준

방문자용 우선 개방 요청할 부설주차장 10 순위

주차장명	순위
정산빌딩 주차장	1
현대백화점 목동점 주차장	2
청학빌딩 주차장	3
GS타임즈 국민은행 목동역 주차장	4
대경프라자 주차장	5
썬택씨티빌딩 주차장	6
제일빌딩 주차장	7
동산한방병원 주차장	8
CBS기독교방송 빌딩 주차장	9
신정 1,3동 복개주차장	10





# 활용방안



### 문제점 개선 방안



수요에 기반한 주차면 확보를  
통해 주차난 선제적 대응 가능

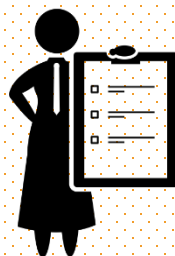


주차공간 탐색거리 및 시간 절감을  
통해 불법주정차 감소에 기여



주차장 이용자인 시민과 제공자인  
건물주 모두에게 이익이 되는 상생

### 업무 개선 방안



주차장 개방 협조 요청 시 객관적  
근거로 활용 가능



개방주차장 지원금액은 한 면 당  
평균 44만 원으로 신규  
설치금액의 1/100 수준



오픈 API 서비스로 민간기업에  
정보를 제공하여 시민들의  
접근성 제고 및 홍보효과